

中国电信业资费变动的博弈分析

熊 伟, 张一工

(厦门大学 经济系, 福建 厦门 361005)

摘 要: 一种行业从不成熟发展到日臻完善, 其中厂商的策略对抗发挥着重要作用。本文试图透过市场主体之间的博弈行为, 从价格波动的角度分析一般行业的变迁, 得出行业发展的规律, 并以此为依据分析当前中国移动通信产业的竞争以及应采取的对策选择, 即避免恶性价格竞争, 先做大产业, 后瓜分利益。

关键词: 博弈; 价格波动; 古诺模型; 无名氏定理; 有限理性

中图分类号: F626 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-816X (2005) 04-0400-03

A Game Theory's Analysis of Cost Fluctuation of Chinese Telecommunication

XIONG Wei et al.

(Economic Department, Xiamen University, Xiamen Fujian 361005, China)

Abstract: When an infant industry grows mature gradually, the activities of producers experience a process which is from a perfect competition that contains many bankruptcies to a stable market frame that producers acquire a certain market proportion. From the perspective of price fluctuation, this paper chooses the approach of game theory, models a series of games to analyze the development of an industry and obtain a corresponding conclusion. On the basis of the conclusion, we analyze the competition of the industry of Chinese telecommunication and put forward some suggestions about it.

Key words: Game; Price fluctuation; Cournot model; Folk theorem; Boundedly rationality

根据微观经济学中关于行业长期均衡的观点, 在某个行业形成的初期, 由于超额利润的存在, 吸引大量的企业涌入一个行业, 这种现象直到市场超额利润的消失才告结束。我们把涌入市场的企业划分成先行占领者和后进入者两类, 据此可以把行业的形成中的竞争划分成两种: 一是先占领市场的企业为了争夺市场份额的竞争; 二是先占领市场的企业为阻止后来者进入而采用的竞争。在行业形成的过程中, 由于消费者对产品有效需求的不断增大和厂商供给的不断增大以及厂商之间的竞争, 价格波动明显。价格波动直接导致优胜劣汰和市场厂商数基本稳定, 而这为市场的成熟做了准备。因此研究行业价格变动的成因对预测行业的发展具有重要意义。本文认为行业价格的变动是行业内厂商之间的竞争和行业内厂商与潜在进入者竞争共同作用的结果, 而这种变动最终会趋于一个相对稳定的状态。

一、基本理论分析^[1]

(一) 完全理性厂商的选择

在引入模型前我们做两个基本的假定:

假设 1: 一般一个行业存在许多个厂商, 但本模型仅分析两个厂商双寡头静态竞争的情形。这种方法可以大大简化分析, 我们可以通过两个厂商类推多个厂商的情形。

假设 2: 厂商是完全理性, 即有能力找到纳什均衡。

设一市场有 1、2 两家厂商生产同样的产品。如果厂商

1 的产量为 q_1 , 厂商 2 的产量为 q_2 , 则市场总产量为 $Q_1 = q_1 + q_2$ 。设市场出清价格 P (可以将产品全部卖出去的价格) 是市场总产量的函数 $P = P(Q) = a - Q$ 。再设两厂商的生产都无固定成本, 且每增加一单位产量的边际成本为 C , 即它们分别生产和单位的总产量的总成本分别为 c_{q1} 和 c_{q2} 。最后两厂商同时决定各自的产量, 即他们在决策之前都不知道另一方的产量。

在上述问题构成的博弈中, 博弈方为厂商 1 和厂商 2。两博弈方的策略空间就是他们可以选择的产量。因为假设产量是连续可分的, 因此两厂商都有无限多种可选策略, 即使由于生产能力的限制他们的产量都是有上限的。该博弈中两博弈方的得益自然是两厂商各自的利润, 即各自的销售收益减去各自的成本, 根据设定的情况, 他们分别为

$$\begin{aligned} u_1 &= q_1 P(Q) - c_{q1} = q_1 [a - (q_1 + q_2)] - c_{q1} \\ &= (a - c) q_1 - q_1 q_2 - q_1^2 \\ u_2 &= q_2 P(Q) - c_{q2} = q_2 [a - (q_1 + q_2)] - c_{q2} \\ &= (a - c) q_2 - q_1 q_2 - q_2^2 \end{aligned}$$

容易看出, 两博弈方的得益 (利润) 都取决于双方的策略 (产量)。只要两博弈方的一个策略组合 (q_1^*, q_2^*) 满足其中的 q_1^* 和 q_2^* 相是对对方的最佳对策, 就构成一个纳什均衡。根据纳什均衡的一致预测性我们可以预言理性的博弈方 (厂商) 将分别选择这两个产量。

根据纳什均衡存在性定理, 当参与人 i 的策略空间 A_i

收稿日期: 2005-07-05

作者简介: 熊 伟 (1985-), 男 (汉), 江西余平人, 主要从事政治经济学的研究。

欧氏空间上的非空紧凸子集且偏好关系 \geq 是连续的, 并在 A_i 上是拟凹的, 则该博弈存在一个 Nash 均衡^[2]。这个博弈符合存在性定理, 因此对每个厂商取利润最大化, 即对自身产量求一阶偏导为 0, 得到两个方程即为 $q_1 = (a - c - q_2) / 2$ 和 $q_2 = (a - c - q_1) / 2$ 。联立两方程求解得到 $q_1^* = q_2^* = (a - c) / 3$ 。因此, 策略组合 $((a - c) / 3, (a - c) / 3)$ 是本博弈唯一的纳什均衡, 也是本博弈的结果, 市场的价格稳定在 $(a + 2c) / 3$ 。

但是在这个模型中我们严格假设了厂商是完全理性的, 在市场的开始就能找到纳什均衡。由于市场形势的复杂, 厂商不可能具备如此高的理性层次。因此只有从有限理性的角度分析均衡的形成才能说明实际问题。同时市场均衡的形成是一个长期的过程, 不可能一开始就达到, 而这个模型忽略这个形成的动态过程。

(二) 有限理性厂商的选择: 基于最优反应动态的分析

有限理性分许多层次, 我们假设厂商的理性层次是具有快速学习能力, 虽然在复杂局面下准确判断分析和运用预见能力稍差, 但它们能对不同策略的结果做出比较正确的事后评估, 并相应调整策略。因此给定前期的经验 (博弈结果), 各个博弈方本期都能找到和采用针对前期其他博弈方策略的最佳反应策略。描述这种理性层次博弈方的策略调整的动态机制, 就是所谓的“最优反应动态” (Best Response Dynamics)。下面的模拟过程就是基于这个理性层次的分析。

市场发展是一个长期的过程, 我们假设市场的活动分为多个时期, 不妨以寡头 1 生产 q_1 单位, 寡头 2 生产 q_2 单位作为第一个时期的结果。我们演示一下两个寡头的产量调整过程。把第一期的结果分别代入寡头 2 和寡头 1 的反应函数, 很容易得到第二期的产量分别是 $(a - c - q_2) / 2$ 单位和 $(a - c - q_1) / 2$ 单位; 然后再把这两个产量分别代入寡头 2 和寡头 1 的反应函数, 不难得到第三期双方的产量为 $(a - c - q_1) / 4$ 单位和 $(a - c - q_2) / 4$ 单位, 依次类推可得到第四期双方产量为 $(3a - 3c - q_2) / 8$ 单位和 $(3a - 3c - q_1) / 8$ 单位, 同理可知两厂商第 n 期的产量 q_n 和 $(n - 2)$ 期的产量 q_{n-2} 关系为 $q_n = (a - c + q_{n-2}) / 4$ 。对关系式两边求极限有 $\lim_{n \rightarrow \infty} q_n = \frac{1}{4} \lim_{n \rightarrow \infty} q_{n-2} + \frac{1}{4} (a - c)$: 由此知 $\lim_{n \rightarrow \infty} q_n = \frac{1}{3} (a - c)$ 。因此上述动态过程最终趋向于两寡头各生产 $(a - c) / 3$ 单位产量, 也就是完全理性博弈的古诺产量, 也就是唯一的纯策略纳什均衡。这正是这个有限理性博弈的稳定状态, 这个稳定状态具有对微小扰动的稳健性。

由 (一)、(二) 的分析我们知道不论厂商是否是完全理性的, 市场都会最终趋向于纳什均衡状态, 相应的价格趋于一个稳定状态。因此不论市场内部的竞争开始是如何的激烈, 价格波动是如何的剧烈, 即使这一切都是有厂商不理智或是能力缺陷造成的, 市场最终都会趋于一个稳定状态。所以结论一: 内部竞争本质是一个渐进式的稳定, 价格最终会稳定。

(三) 效率评价及改进

古诺模型的一次性静态博弈达到的均衡产量为 $((a - c) / 3, (a - c) / 3)$, 双方获得的收益各为 $(a - c)^2 / 9$, 收益之和为 $2(a - c)^2 / 9$ 。但是如果双方结盟, 则该市场相当于垄断市场, 此时的最佳垄断产量为 $q = (a - c) / 2$, 即双方

各生产 $(a - c) / 4$ 单位, 双方的得益各为 $(a - c)^2 / 8$, 收益之和为 $(a - c)^2 / 4$, 在这种情况下双方的境遇都得到了改善。但是这种结盟是“卡特尔”式的, 在没有外界强有力协议保障的前提下, 双方为了获得更多的利益, 会不自觉地突破垄断产量。因此在一次性博弈的情况下, 效率的改进是不可能的, 厂商都陷入了“囚徒困境”的陷阱。但是市场的存在和发展是一个长期的过程, 我们可以把厂商间长期的博弈行为理解为双方无穷重复博弈的过程。在无穷重复博弈中, 采用“触发策略”可以使效率得到提高, 而触发策略就是满足一定条件的子博弈完美纳什均衡 (Sub game perfect Nash Equilibrium)。

根据无限次重复博弈民间定理: 设 G 是一个完全信息的静态博弈。用 (e_1, \dots, e_n) 记 G 的纳什均衡的得益, 用 (x_1, \dots, x_n) 表示 G 的任意可实现得益。如果 $x_i > e_i$ 对任意博弈方 i 都成立, 而 δ (δ 是贴现率) 足够接近 1, 那么无限次重复博弈 $G(\infty, \delta)$ 中一定存在一个子博弈完美纳什均衡, 各博弈方的平均得益 (x_1, \dots, x_n) 就是。因此两厂商只要采用如下策略: 在第一阶段生产垄断产量的一半 $(a - c) / 4$; 在第 t 阶段, 如果前 $t - 1$ 阶段的结果都是 $((a - c) / 4, (a - c) / 4)$, 则继续生产 $(a - c) / 4$, 否则生产古诺产量 $(a - c) / 3$, 就可以提高效率。

当两厂商都采用触发策略, 则它们每期得益都是, 无限次重复博弈总得益的现在值为:

$$[(a - c)^2 / 8] (1 + \delta + \delta^2 + \dots) = (a - c)^2 / 8 (1 - \delta) \dots \dots \dots (1)$$

如果厂商 2 偏离上述触发策略, 则它在第一阶段所选产量应该是给定厂商 1 产量为 $(a - c) / 4$ 的情况下, 自己利润最大化, 根据利润函数可知 $q_2 = 3(a - c) / 8$ 。此时利润为 $(a - c)^2 / 64$, 高于不偏离触发策略时第一阶段得益。但是, 从第二阶段开始, 厂商 1 将报复性地永远采用古诺产量 2, 这样厂商 2 也被迫永远采用古诺产量, 从此得利润 $(a - c)^2 / 9$ 。因此, 无限次重复博弈第一阶段偏离的情况下总得益的现在值是:

$$9(a - c)^2 / 64 + [(a - c)^2 / 9] (\delta + \delta^2 + \dots) = 9(a - c)^2 / 64 + (a - c)^2 \delta / 9 (1 - \delta) \dots \dots \dots (2)$$

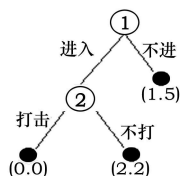
当 $(1) > (2)$ 时, 有 $\delta > 9 / 17$, 上述触发策略就是双方的最佳选择。当时 $(1) > (2)$, 有 $\delta < 9 / 17$, 双方就有了偏离的动机。因此触发策略是有一定条件的, 但在现实中, 如果通货膨胀率不是太高, 贴现率就可以满足上述条件, 合作可以实现。

综上, 在基本理论分析中, 我们知道市场内部的竞争会带来价格波动, 但最终会趋于稳定状态, 而且厂商可以寻求合作, 提高整个市场的效率。

(四) 厂商和潜在进入者的竞争^[3]

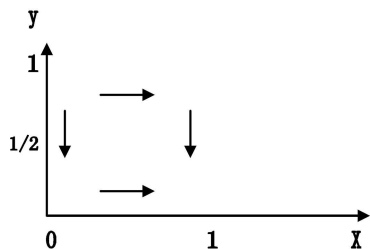
我们将采用一个市场阻入模型来说明这个问题。假设市场阻入的得益情况如图所示,

括号中第一个数值为厂商 1 的得益, 第二个数值为厂商 2 的得益。如果两个厂商都是完全理性的, 显然博弈的结果也就是子博弈完美纳什均衡 (进入, 不打击)。但是现实中厂商的理性不是完全的。我们假设厂商的理性层次是具有较慢的学习模仿能力。同时假设在博弈方 1 位置博弈的群体



中,采用“进”策略的博弈方比例为 x ,博弈方2位置博弈的群体中采用“打击”策略的博弈方比例为 y ,这样博弈方1位置的“进”、“不进”两类博弈方的期望得益 u_{1e} 、 u_{1n} 和群体平均得益 \bar{u}_1 分别为 $u_{1e} = 2(1-y)$ 、 $u_{1n} = 1$ 、 $\bar{u}_1 = 2x(1-y) + (1-x)$ 。在博弈方2位置的“打击”、“不打击”两类博弈方的期望得益 u_{2e} 、 u_{2n} 和群体平均得益 \bar{u}_2 分别为: $u_{2e} = 5(1-x)$ 、 $u_{2n} = 5-3x$ 、 $\bar{u}_2 = 5-2xy-3x$ 。博弈方1位置“进入”的比例变化的复制动态方程为 $dx/dt = x[u_{1e} - \bar{u}_1] = x(1-x)(1-2y)$;博弈方2位置“打击”的比例变化的复制动态方程 $dy/dt = y[u_{2e} - \bar{u}_2] = y(1-y)(-2x)$ 。

分析博弈方1位置的博弈群体可知 $y = 1/2$:如果 $dx/dt = 0$,那么,这意味着所有 x 水平都是稳定状态;如果 $y \neq 1/2$,则 $x = 0$ 和 $x = 1$ 是两个稳定状态,其中 $y > 1/2$ 时是 $x \neq 0$ 是ESS(进化稳定策略), $y < 1/2$ 时, $x = 1$ 是ESS。分析博弈方2位置的博弈群体可知:当 $x = 0$ 时,那么 $dy/dt = 0$,这意味着所有水平都是稳定状态;如果 $x \neq 0$,则 $y = 0$ 和 $y = 1$ 是两个稳定状态,其中 $y = 0$ 是ESS。我们把上述两个群体类型比例变化复制动态关系,在以两个比例为坐标的坐标平面图上示出来。从图中不难看出稳定策略只有 $x = 1$ 和 $y = 0$ 一点,其它所有点都不是复制动态中收敛和具有抗扰动的稳定状态。这意味着有限理性的博弈方通过长期反复博弈,学习和调整策略的结果是:潜在进入者最终都会进入市场竞争,而先占领市场的阻入一方则会放弃采取不理智的报复措施。



由上述分析可知:无论厂商是否完全理性,都不会为了阻止潜在进入者的进入,而采用恶性价格战打击。不过,厂商认识到这一点通常都必须经历一个较长的过程。所以得出结论二:与外来者的对抗只有在一段时间内会带来价格的波动,但是最终厂商会放弃阻入,外来者进入市场,竞争演变为内部策略对抗。

根据结论一和结论二可知:行业发展过程中,市场内部的对抗会引发价格的变动,一般表现为价格下调,但是过一个较长时间由于“囚徒困境”会陷入稳定;而此后由市场潜在进入者和市场主体的对抗会再次带来价格的震荡,不过这种震荡会由于各方从自身利润最大化出发而趋于稳定。因此在两方面因素的作用下会带来两次价格的震荡,但最终会趋于稳定状态。

二、移动通信产业价格分析

结合历史和政策的因素,基于中国国情,我们可以认为中国移动通信产业的格局是一个由中国移动和中国联通组成的双寡头垄断市场。首先回顾一下两家公司在近几年为了争夺目标客户群、扩大自己的市场份额所进行的价格战。

1999年入网费的竞争:拆分前的中国电信与联通公司的竞争主要集中在入网费上。1999年的入网费战役,北京移动的入网费降至780元,而北京联通的入网费则为680元;南京移动刚刚宣布入网费300元,南京联通便打出入网费200元的价格。^[4]

2001年套餐的竞争:据中国移动分析,从2001年3月21日开始的全球通“套餐”计划将使付费额度减幅将在5%到10%左右。同时,联通也不甘示弱,广东联通率先公布套餐计划,收费水平比中国移动低10%至20%。

2003年准单向收费竞争:迫于市场竞争压力,各地的移动和联通分公司为争夺用户,先后推出各种促销活动,以“试行单向收费”、“接听来电包月”等方式进行价格战。联通推出的“如意133”,接听仅0.2元/分;同时移动推出的“开心套餐”降幅达30%。

从移动和联通三年的资费战中可以看出:电信资费呈现不断下调的趋势。这似乎和理论分析的价格将陷入“囚徒困境”的僵化相矛盾,其实不然。这正是不完全理性运营商寻找均衡的过程。在电信发展的起步时期,国家为加快发展速度,给予电信部门包括制定高额资费标准在内的种种优惠政策,一方面确实达到发展电信事业的目的,另一方面电信部门依靠垄断定价,制定出远高于经营成本和国际水平的资费水平。我们可以把早期的电信资费作为市场第一期的结果。经过改革开放,中国通信业形成了“5+1”的模式,即中国电信、中国移动、中国联通、中国网通、中国铁通和中国卫通。大电信运营商股权结构的分散,改变了过去企业既受市场指挥,更受政府指挥的状况,运营商将从非完全意义上的有限竞争主体向完全竞争主体转变。至此,电信垄断的局面基本被打破,在不同的电信主要业务中形成从独家垄断变成寡头垄断局面,寡头之间竞争激烈。正如寡头模型所描述的,各寡头在市场竞争机制的作用下,为扩大市场份额进行的价格战使得价格不断地下降,从第一期的高额垄断价格逐渐收敛于低价的纳什均衡。但因为中国通信业的发展并不是非常成熟,仍具有广阔的前景,消费者数量逐年递增,这些干扰了收敛于均衡的速度。

伴随着中国加入WTO,中国必须接受WTO基础电信协议将有步骤、分阶段地开放电信业务市场,这使得中国通信业在获得发展机遇的同时,势必面临着严峻挑战。中国通信业面对外来企业对市场份额的瓜分,初始时期必然会通过降价来阻止市场占有率的流失。但是根据前面的理论分析,理智的厂商最终会放弃阻入的措施,因此国外企业必将完全进入中国市场。这样与外在潜在者的对抗又演变为市场内部竞争。这时所有厂商又开始寻找新的纳什均衡,向新的囚徒困境收敛。

但是竞争和合作是不可分离的。事实证明在竞争中合作对双方都是有利的。例如,自联通和移动之间达成可互发短消息的协议以来,双方都从中获得几亿元的额外收入。因

此，各市场主体除了使用触发策略维持较高的收益外，还可以通过“做大蛋糕再分”的手段，即着眼于先开拓市场，然后再考虑分配问题。这样就可以解决常和博弈没有优越解的问题。同时在全面开放市场后，还需要解决如何与具有更丰富运营经验的外国运营商合作、实现共赢战略的问题。虽然在短期里外国运营商和外国资本不会对我国主体电信运营商的主体地位构成大的挑战，但长期将改变我国运营市场格局，特别是在增值服务和虚拟运营方面。通过与外国先进运营商的成功合作，不仅可以快速提升我国运营商的运营管理效益，也是我国运营商积极开拓全球电信业务市场的有效手

段之一。

三、结 论

作者认为中国电信各运营商为了争取自身利益最大化而进行的价格战会产生如下结果：当前资费下调的趋势仍会持续，但离稳定时期不远了，不过这种稳定会由于外企的进入打破，资费再度下调。当外企真正进入中国市场后，价格又会出现下滑，最后形成真正的稳定。但是为了避免市场稳定形成的过程中所进行的价格战滑向恶性降价的混乱局面，双方应该在竞争中合作从而提高市场的效率。

参 考 文 献

[1] 张维迎. 博弈论与信息经济学 [M]. 上海: 上海三联书店出版. 1997. 75-80.
[2] 马丁 J. 奥斯本和鲁宾斯坦. 博弈论教程 [M]. 北京: 中国社会科学出版社. 2000. 6-9.
[3] 谢识予. 经济博弈论 [M]. 上海: 复旦大学出版社. 2002. 80-300.
[4] 杨 柳. 回头细数移动联通 3 年资费战 [N]. 北京青年报, 2004-04-13.

(上接第 399 页)

三、波特跨国公司理论对中国企业跨国经营的
几点启示

通过对波特教授的跨国公司理论的综述和对海尔全球战略的分析，不难看出，波特教授的理论从战略和获取竞争优势的角度，对发展中国家当前的跨国经营活动有很好地解释力，同时给我国企业发展跨国经营带来启示和借鉴。

首先，中国企业在发展自身的同时，要立足于国际市场，定为全球，积极制定全球战略。世界经济进入了全球化的时代，在全球竞争中讲究的是先动优势，谁更早在国际市场建立统治地位，谁就更有竞争力。中国的企业应当像海尔、TCL、康佳等一系列已经进行跨国经营的企业一样，发展好自身素质的同时积极参与国际竞争来获取竞争优势。

其次，中国企业在制定全球战略时，要选择适合企业投资经营的地区和经营方式。

在区位的选择上，根据不同产业特点和价值链，企业应

该以当地在特定产业上拥有最佳本地钻石体系的国家，分配产品线责任并进行国际化的经营活动。例如跨国公司的研发机构设在高科技的中心，积极推进产品的更新换代；生产制造环节选择成本最低的地方，获取劳动力、原料等比较优势；营销机构设在离目标市场最近的地方，及时掌握不同地区的市场信息和需求偏好。同时，对于分散在全球的机构要善于协调和整合，实现资源的最优化配置。

第三，对于中国的企业，由于我们劳动力成本相对较低，很多企业都定位于成本优势，以此进行全球竞争。但是，成本优势是低层次的竞争优势，其持久性不强，真正持续竞争优势需要靠差异和创新来完成。所以我国的企业不应该局限在成本优势的定位上，要努力培养自己的差异优势和创新能力，选择合适的环节开始自己的跨国经营活动，最大化利用各个地点的优势，同时进行整合协调，获得在全球竞争中所需的战略能力。

参 考 文 献

[1] 波 特著, 李明轩译. 国家竞争优势 (1990 年) [J]. 北京: 华夏出版社. 2002, (2): 5-8.
[2] 鲁 桐. 发展中国家跨国公司理论及其思考 [J]. 世界经济与政治, 1998, (1): 3.
[3] 秦 仪. 波特跨国公司理论及启示 [J]. 科技与管理, 2003, (5): 4.
[4] 吴先明. 现代跨国公司理论的发展趋势 [J]. 经济评论, 2000, (1): 5.
[5] 海尔集团主页. <http://www.haier.com.cn>.
[6] 海尔的国际化战略 [DB/OL]. <http://www.macrochina.com.cn>.
[7] 突围中国企业的国际化进程 [DB/OL]. <http://www.macrochina.com.cn>.